

## **TUGAS AKHIR**

# **USULAN PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS GUNA MEMINIMALISIR JARAK MATERIAL HANDLING.**

**( Studi kasus : PT.Economie Mandiri )**



**Oleh :**

**SUKMA FAJAR FITRANTO**

**NIM : 1411800136**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2022**



**TUGAS AKHIR**

**USULAN PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS GUNA  
MEMINIMALISIR JARAK MATERIAL HANDLING.**

**( Studi kasus : PT.Economie Mandiri )**

**Untuk memperoleh Gelar Sarjana  
Strata Satu (S1) dalam Ilmu Teknik Industri  
Pada Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**

**Oleh :  
SUKMA FAJAR FITRANTO  
NIM : 1411800136**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2022**

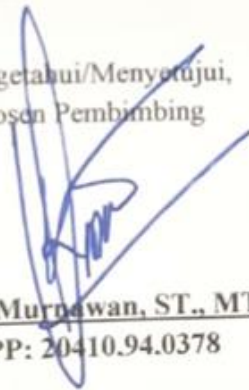
**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

Nama : Sukma Fajar Fitranto  
NBI : 1411800136  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul Tugas Akhir : Usulan Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Guna  
Meminimalisir Jarak Material Handling  
( Studi kasus : PT.Economie Mandiri )


Mengetahui/Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

  
(Hery Murnawan, ST., MT)  
NPP: 20410.94.0378

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya

  
(Dr. Ir. H. Sajivo, M.Kes)  
NPP: 20410.90.0197

Ketua Program Studi Teknik Industri  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya

  
(Hery Murnawan, ST., MT)  
NPP: 20410.94.0378

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI**

Nama : Sukma Fajar Fitranto  
NBI : 1411800136  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik  
Judul : Usulan Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Guna  
Meminimalisir Jarak Material Handling  
( Studi kasus : PT.Economie Mandiri )

Tugas Akhir ini telah diuji pada : Tanggal, 07 Juni 2022

Panitia Penguji Tugas Akhir Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Ketua	Hery Murnawan, ST., MT.	NPP : 20410.94.0378
Anggota	1. Putu Eka Dewi Karunia Wati, ST., MT.	NPP : 20410.17.0742
	2. Ir Setijanen Djoko, H., MM.	NPP : 20410.90.0204

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sukma Fajar Fitranto

NIM : 1411800136

Program Studi : Teknik Industri

menyatakan bahwa isi Sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul :

**“USULAN PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS GUNA  
MEMINIMALISIR JARAK MATERIAL HANDLING”**

adalah hasil karya tulis saya pribadi, dengan mengutip buku serta jurnal dengan tata cara pengutipan yang baik dan benar, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar Pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 16 Mei 2022

Yang membuat pernyataan,



Sukma Fajar Fitranto

NBI:1411800136



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN  
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)  
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sukma Fajar Fitranto  
NBI/ NPM : 1411800136  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Industri  
Jenis Karya : Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

**“USULAN PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS GUNA  
MEMINIMALISIR JARAK MATERIAL HANDLING”**  
( Studi kasus : PT.Economie Mandiri )

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada tanggal : 27 Juni 2022

Yang Menyatakan,



( Sukma Fajar Fitranto )

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT. Karena berkat ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan dengan baik Tugas Akhir yang penulis buat dan juga laporan Tugas Akhir dengan judul “**USULAN PERANCANGAN ULANG TATALETAK FASILITAS GUNA MEMINIMALISIR JARAK MATERIAL HANDLING**”. Penulis harap laporan Tugas Akhir ini dapat membantu dalam perkembangan program studi Teknik Industri selanjutnya dan juga menjadi bekal bagi junior-junior Teknik Industri dalam membuat laporan Tugas Akhir nantinya sehingga dari tahun ke tahun dapat menjadi lebih baik lagi.

Penulis menyadari bahwa Proposal Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan pada masa yang akan datang. Semoga Proposal Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, serta menambah wawasan bagi penulis maupun pembaca.

Surabaya, 16 Mei 2022

Penulis



## LEMBAR UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan untuk:

1. Kepada kedua orang tua yang telah memberikan perhatian serta dukungan baik dalam doa , semangat serta dana sehingga penulis bisa menyelesaikan kuliah di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya ini.
2. Bapak Hery Murnawan, S.T., M.T., Selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak ilmu dan bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Kepada Ibu Tien Pramono selaku HRD PT. Economie Mandiri yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melalukakan penelitian.
4. Kepada para pihak PT. Economie yang telah menyemangati, dan menyempatkan waktunya untuk memberi arahan dan membantu penulis.
5. Kepada Astiza Aggraeni dalam membantu penulis menyelesaikan dalam penulisan laporan tugas akhir ini dan memmberikan dukungan moral yang dibutuhkan oleh Penulis.
6. Kepada M.Arkan Sahdhani atas revrensi dan saran yang diberikan kepada penulis.
7. Kepada Imanullah Airlangga Pratyasono atas bantuan materi dan pendapat yang diberikan kepada penulis
8. Kepada Viedya Felistania atas bantuannya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Kepada Felda Andriani Cahyadewi atas motivasinya kepada penulis .
10. Kepada Teman-Teman “ Grup Semangat” dan “Grup ABG-L-men” yang sangat membantu atas dukungan dan doanya dalam penulisan laporan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak –pihak yang secara tidak sengaja tidak tertulis di atas dan penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat dan berguna bagi semua.

Surabaya, 16 Mei 2022

Penulis

## ABSTRAKSI

PT. Economie Mandiri, adalah perusahaan yang berkiprah dibidang manufaktur & jasa pembuatan Alat Pemadam Kebakaran Ringan (APAR) hingga pemasangan Instalasi fire Hydrant, produk yang diproduksi yaitu : Tabung Dry Chemical Powder tipe ESP & EDP dengan ukuran masing-masing 3 kg & 6 kg, untuk Produksi Hydrant Box, PT Economie sendiri menyediakan 4 tipe diantaranya yaitu tipe A1, A2, B, dan tipe C. Proses produksi dilakukan dalam bangunan gudang dengan luasan area sebesar 47m x 30m = 2410 M<sup>2</sup> Dengan adanya luasan area produksi yang luas, membuat jarak antar stasiun kerja cukup jauh, dan mengakibatkan proses pemindahan material antar satu departemen ke departemen lain perlu disesuaikan kembali, peletakan stasiun kerja dan perpindahan komponen yang tidak beraturan juga mengakibatkan banyak terjadinya Arus bolak-balik / Back Tracking pada alur proses produksi di mana hal tersebut dapat mengakibatkan pemborosan jarak dan waktu perpindahan material dari setiap divisi, Usulan perbaikan yang diberikan yaitu dengan cara mengatur ulang Tata letak fasilitas (Facilities layout) / Relayout memakai Metode analisis *Systematic Layout Planning (SLP)* di mana mekanisme solusinya berbasis dalam penggunaan *From To Chart (FTC)*. Dari Hasil analisis 3 buah layout usulan yang didapatkan ongkos material handling terkecil terdapat pada layout Usulan ke3 di mana jarak Material Handling awal sebesar 33.356,96 m/hari dapat di tekan menjadi 10.527,26 m/hari selain dapat meminimlaisir jarak material handling, dengan menerpakan layout usulan ke3, perusahaan dapat meperkecil Ongkos Material Handling menjadi Rp. 45.097 /hari di mana Ongkos Material Handling awal yang didapatkan sebesar Rp. 155.186 /hari.

Kata Kunci : Tata letak Fasilitas, Systematic Layout Planning (SLP), From To Chart (FTC), Jarak Material Handling, Ongkos material Handling.

## **ABSTRACT**

*PT. Economie Mandiri, is a company that is active in the manufacturing & services of Light Fire Extinguishers (APAR) for the installation of fire Hydrant installations, the products produced are: Dry Chemical Powder Tubes of ESP & EDP types with sizes of 3 kg & 6 kg respectively. , for Hydrant Box Production, PT Economie itself provides 4 types including types A1, A2, B, and type C. The production process is carried out in a warehouse building with an area of  $47m \times 30m = 2410 M^2$ . the distance between work stations is quite far, resulting in the process of moving materials between one department to another department that needs to be readjusted, the placement of work stations and the irregular movement of components also results in a lot of alternating current / Back Tracking in the production process flow where it can result in wasted distance and time in moving materials from each division, suggestions for improvement are given that is by rearranging the facility layout (Facilities layout) / Relayout using the Systematic Layout Planning (SLP) analysis method where the solution mechanism is based on the use of From To Chart (FTC). From the results of the analysis of 3 proposed layouts, the smallest material handling cost is found in the 3rd Proposed layout where the initial Material Handling distance of 33,356.96 m/day can be reduced to 10,527.26 m/day in addition to minimizing the material handling distance, by applying 3rd proposed layout, the company can reduce the Material Handling Cost to Rp. 45,097 / day where the initial Material Handling Cost obtained is Rp. 155,186 /day.*

**Keywords** : Facility Layout, Systematic Layout Planning (SLP), From To Chart (FTC), Material Handling Distance, Material Handling Cost.

## DAFTAR ISI

JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS .....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
LEMBAR UCAPAN TERIMA KASIH .....	vii
ABSTRAKSI.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Ruang Lingkup Penelitian .....	7
1.4.1 Batasan Penelitian .....	7
1.4.2 Asumsi.....	8
1.5 Manfaat Penelitian.....	8
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Tata Letak Fasilitas .....	9
2.1.1 Pengertian Tata Letak Fasilitas .....	9
2.1.2 Tujuan Tata Letak Fasilitas .....	10

2.1.3	Persoalan Tata Letak Fasilitas .....	11
2.1.4	Jenis Tata Letak Fasilitas .....	12
2.1.5	Pola alir material .....	17
2.2	Analisis produk & Analisis Proses Manufaktur .....	19
2.2.1	Analisis Produk .....	19
2.2.2	Analisis Proses .....	19
2.3	Operation Process Chart (OPC) .....	19
2.4	Perhitungan Jumlah / Kapasitas Mesin yang dibutuhkan.....	20
2.5	Pembuatan Alternatif layout Pabrik .....	22
2.5.1	Multiple Part Process Chart (MPPC) .....	22
2.5.2	Luasan Lantai Mesin .....	23
2.5.3	Analisis Perencanaan Pengukuran Aliran Bahan .....	23
2.5.4	Metode From To Chart (FTC).....	23
2.5.5	Metode Activity Relationship Chart (ARC).....	24
2.5.6	Perhitungan Jarak Antar Departement .....	27
2.5.7	Material Handling .....	29
2.6	Penelitian Terdahulu : .....	31
<b>BAB 3</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
3.1	Penjelasan Metode Penelitian.....	33
3.1.1	Studi Lapangan.....	33
3.1.2	Studi Pustaka .....	33
3.1.3	Identifikasi Masalah dan Tujuan Penelitian .....	33
3.1.4	Pengumpulan Data .....	34
3.1.5	Pengolahan Data.....	34
3.1.6	Perhitungan OMH, Efektivitas, dan Efisiensi .....	34
3.1.7	Kesimpulan dan Saran.....	35
3.2	Diagram Alir Penelitian : .....	35
3.3	Perencanaan Penelitian .....	37

3.3.1	Jadwal Penelitian.....	37
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>39</b>
4.1	Pengumpulan Dan Pengolahan Data.....	39
4.1.1	Layout Produksi Dan alur Produksi.....	39
4.1.2	Jumlah Dan Luas Fasilitas Produksi.....	39
4.1.3	Data Kapasitas Produksi.....	39
4.1.4	Operational Process Chart.....	40
4.1.5	Perhitungan Kapasitas Dan Jumlah Mesin.....	40
4.1.6	Multi Product Process Chart (MPPC).....	51
4.1.7	From To Chart (FTC).....	53
4.1.8	Activity Relationship Chart (ARC).....	101
4.1.9	Pembuatan Layout Usulan.....	103
4.1.10	Perhitungan Jarak Antar Departement.....	103
4.1.11	Perhitungan Alat Material Hadling.....	108
4.1.12	Perhitungan Ongkos Material Handling (OMH).....	112
4.2	Analisis Perbandingan Hasil Layout Awal dan Layout Usulan.....	152
<b>BAB 5</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>155</b>
5.1	Kesimpulan.....	155
5.2	Saran.....	157
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>159</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>161</b>
1.	Alur Produksi Awal.....	161
2.	Operation Process Chart (OPC).....	169
3.	Luasan Layout Awal.....	177
4.	Multi Product Process Chart (MPPC).....	178
5.	Layout Usulan 1.....	186
a.	ESP-3 & 6.....	187
b.	EDP-3 & 6.....	188

c.	Hydrant Box-A 1 & 2.....	189
d.	Hydrant Box-B .....	190
e.	Hydrant Box-C .....	191
6.	Layout Ususlan 2.....	192
a.	ESP-3 & 6 .....	193
b.	EDP-3 & 6.....	194
c.	Hydrant Box-A 1 & 2.....	195
d.	Hydrant Box-B .....	196
e.	Hydrant Box-C .....	197
7.	Layout Ususlan 3.....	198
a.	ESP-3 & 6 .....	199
b.	EDP-3 & 6.....	200
c.	Hydrant Box-A 1 & 2.....	201
d.	Hydrant Box-B .....	202
e.	Hydrant Box-C .....	203
	<b>BIOGRAFI.....</b>	<b>205</b>

## DAFTAR TABEL

<i>Tabel 1-1</i> Permintaan Tabung Pemadam Kebakaran Juli 2021-November 2021 .....	3
<i>Tabel 1-2</i> Permintaan HYDRANT BOX Juli 2021-November 2021 .....	3
<i>Tabel 1-3</i> Keterangan Nama Layout .....	6
<i>Tabel 2-1</i> Kelebihan dan Kekurangan Fixed Layout .....	12
<i>Tabel 2-2</i> Kelebihan & Kekurangan Product Layout .....	13
<i>Tabel 2-3</i> Kelebihan & Kekurangan Process Layout .....	14
<i>Tabel 2-4</i> Kelebihan & Kekurangan Group Technology layout .....	16
<i>Tabel 2-5</i> Simbol-Simbol ASME.....	20
<i>Tabel 2-6</i> Tabel Struktur MPPC .....	22
<i>Tabel 2-7</i> Hubungan Antar Aktivitas ARC.....	25
<i>Tabel 2-8</i> Derajat Kedekatan .....	25
<i>Tabel 2-9</i> Fromat Tabel OMH .....	31
<i>Tabel 2-10</i> Penelitian Terdahulu .....	31
<i>Tabel 3-1</i> Data Primer & Sekunder .....	34
<i>Tabel 3-2</i> Jadwal Penelitian .....	37
<i>Tabel 4-1</i> Tabung APAR Kapasitas/Hari.....	39
<i>Tabel 4-2</i> HydrantBox Kapasitas/Hari .....	39
<i>Tabel 4-3</i> Perhitungan N APAR ESP-3.....	40
<i>Tabel 4-4</i> Perhitungan N APAR ESP-6.....	41
<i>Tabel 4-5</i> Perhitungan N APAR EDP-3 .....	43
<i>Tabel 4-6</i> Perhitungan N APAR EDP-6.....	44
<i>Tabel 4-7</i> HydrantBox Type-A1 .....	45
<i>Tabel 4-8</i> HydrantBox Type-A2 .....	47
<i>Tabel 4-9</i> HydrantBox Type-B .....	48
<i>Tabel 4-10</i> HydrantBox Type-C .....	50
<i>Tabel 4-11</i> Hasil Perhitungan Total MPPC .....	52
<i>Tabel 4-12</i> Volume Material Handling APAR ESP-3 .....	53
<i>Tabel 4-13</i> Lanjutan Volume Material Handling APAR ESP-3.....	53
<i>Tabel 4-14</i> Hasil Volume Material Handling APAR ESP-3.....	54
<i>Tabel 4-15</i> Volume Material Handling APAR ESP-6 .....	54
<i>Tabel 4-16</i> Lanjutan Volume Material Handling APAR ESP-6.....	55
<i>Tabel 4-17</i> Hasil Volume Material Handling APAR ESP-6.....	55
<i>Tabel 4-18</i> Volume Material Handling APAR EDP-3 .....	56
<i>Tabel 4-19</i> Lanjutan Volume Material Handling APAR EDP-3 .....	56
<i>Tabel 4-20</i> Volume Material Handling APAR EDP-3 .....	57



<i>Tabel 4-21 Volume Material Handling APAR EDP-6 .....</i>	<i>57</i>
<i>Tabel 4-22 Lanjutan Volume Material Handling APAR EDP-6 .....</i>	<i>58</i>
<i>Tabel 4-23 Hasil Volume Material Handling APAR EDP-6.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabel 4-24 Volume Material Handling Hydrant Box Type-A1 .....</i>	<i>59</i>
<i>Tabel 4-25 Lanjutan Volume Material Handling Hydrant Box Type-A1 .....</i>	<i>59</i>
<i>Tabel 4-26 Hasil Volume Material Handling Hydrant Box Type-A1.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabel 4-27 Volume Material Handling Hydrant Box Type-A2 .....</i>	<i>60</i>
<i>Tabel 4-28 Lanjutan Volume Material Handling Hydrant Box Type-A2.....</i>	<i>60</i>
<i>Tabel 4-29 Hasil Volume Material Handling Hydrant Box Type-A2.....</i>	<i>60</i>
<i>Tabel 4-30 Volume Material Handling Hydrant Box Type-B .....</i>	<i>61</i>
<i>Tabel 4-31 Lanjutan Volume Material Handling Hydrant Box Type-B.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabel 4-32 Hasil Volume Material Handling Hydrant Box Type-B.....</i>	<i>62</i>
<i>Tabel 4-33 Volume Material Handling Hydrant Box Type-C .....</i>	<i>62</i>
<i>Tabel 4-34 Lanjutan Volume Material Handling Hydrant Box Type-C.....</i>	<i>63</i>
<i>Tabel 4-35 Hasil Material Handling Hydrant Box Type-C .....</i>	<i>63</i>
<i>Tabel 4-36 Total Keseluruhan Presentase Material Handling .....</i>	<i>64</i>
<i>Tabel 4-37 Tabel Perhitungan Diagonal Awal .....</i>	<i>66</i>
<i>Tabel 4-38 Hasil Forward dan backward.....</i>	<i>100</i>
<i>Tabel 4-39 Hasil Forward dan backward (2) .....</i>	<i>100</i>
<i>Tabel 4-40 Jarak Layout Awal .....</i>	<i>103</i>
<i>Tabel 4-41 Jarak Layout Usulan 1 .....</i>	<i>104</i>
<i>Tabel 4-42 Jarak Layout Usulan 2.....</i>	<i>105</i>
<i>Tabel 4-43 Jarak Layout Usulan 3.....</i>	<i>107</i>
<i>Tabel 4-44 Perhitungan Depresiasi .....</i>	<i>108</i>
<i>Tabel 4-45 Konversi Depresiasi / Hari .....</i>	<i>109</i>
<i>Tabel 4-46 Biaya Perawatan 1.....</i>	<i>109</i>
<i>Tabel 4-47 Biaya Perawatan 2.....</i>	<i>110</i>
<i>Tabel 4-48 Total Perawatan 1 &amp; 2 .....</i>	<i>110</i>
<i>Tabel 4-49 Biaya Perpindahan .....</i>	<i>111</i>
<i>Tabel 4-50 Konversi Per detik .....</i>	<i>111</i>
<i>Tabel 4-51 Hasil Biaya Perpindahan / detik.....</i>	<i>111</i>
<i>Tabel 4-52 OMH ESP-3 .....</i>	<i>113</i>
<i>Tabel 4-53 OMH ESP-6 .....</i>	<i>114</i>
<i>Tabel 4-54 OMH EDP-3 .....</i>	<i>115</i>
<i>Tabel 4-55 OMH EDP-6 .....</i>	<i>116</i>
<i>Tabel 4-56 Hydrant Box A1 .....</i>	<i>117</i>
<i>Tabel 4-57 Hydrant Box A2 .....</i>	<i>118</i>
<i>Tabel 4-58 Hydrant Box B .....</i>	<i>119</i>

<i>Tabel 4-59 Hydrant Box C</i> .....	120
<i>Tabel 4-60 OMH Layout Awal</i> .....	121
<i>Tabel 4-61 OMH ESP-3</i> .....	123
<i>Tabel 4-62 OMH ESP-6</i> .....	124
<i>Tabel 4-63 OMH EDP-3</i> .....	125
<i>Tabel 4-64 OMH EDP-6</i> .....	126
<i>Tabel 4-65 Hydrant Box A1</i> .....	127
<i>Tabel 4-66 Hydrant Box A2</i> .....	128
<i>Tabel 4-67 Hydrant Box B</i> .....	129
<i>Tabel 4-68 Hydrant Box C</i> .....	130
<i>Tabel 4-69 OMH Usulan 1</i> .....	131
<i>Tabel 4-70 OMH ESP-3</i> .....	133
<i>Tabel 4-71 OMH ESP-6</i> .....	134
<i>Tabel 4-72 OMH EDP-3</i> .....	135
<i>Tabel 4-73 OMH EDP-6</i> .....	136
<i>Tabel 4-74 Hydrant Box A1</i> .....	137
<i>Tabel 4-75 Hydrant Box A2</i> .....	138
<i>Tabel 4-76 Hydrant Box B</i> .....	139
<i>Tabel 4-77 Hydrant Box C</i> .....	140
<i>Tabel 4-78 OMH Usulan 2</i> .....	141
<i>Tabel 4-79 OMH ESP-3</i> .....	143
<i>Tabel 4-80 OMH ESP-6</i> .....	144
<i>Tabel 4-81 OMH EDP-3</i> .....	145
<i>Tabel 4-82 OMH EDP-6</i> .....	146
<i>Tabel 4-83 Hydrant Box A1</i> .....	147
<i>Tabel 4-84 Hydrant Box A2</i> .....	148
<i>Tabel 4-85 Hydrant Box B</i> .....	149
<i>Tabel 4-86 Hydrant Box C</i> .....	150
<i>Tabel 4-87 OMH Usulan 3</i> .....	151
<i>Tabel 4-88 Perbandingan Total</i> .....	153
<i>Tabel 4-89 Perbedaan Layout Usulan</i> .....	154
<i>Tabel 5-1 Perbandingan Hasil</i> .....	155
<i>Tabel 5-2 Efisiensi OMH Yang didapat</i> .....	156
<i>Tabel 5-3 Efisiensi Waktu yang didapat</i> .....	156
<i>Tabel 5-4 Efisiensi Pergerakan yang didapat</i> .....	156

## DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 1-1 Gambar Produk</i> .....	1
<i>Gambar 1-2 Alur Produksi APAR</i> .....	2
<i>Gambar 1-3 Alur Produksi Box Hydrant</i> .....	3
<i>Gambar 1-4 Gambar Tempat Produksi</i> .....	4
<i>Gambar 1-5 Layout Awal</i> .....	5
<i>Gambar 2-1 Sistematika Perencanaan Fasilitas Pabrik</i> .....	10
<i>Gambar 2-2 Fixed Layout</i> .....	12
<i>Gambar 2-3 Product Layout</i> .....	13
<i>Gambar 2-4 Process Layout</i> .....	14
<i>Gambar 2-5 Grup Technology layout</i> .....	15
<i>Gambar 2-6 Grup Technology layout A</i> .....	15
<i>Gambar 2-7 Grup Technology layout B</i> .....	16
<i>Gambar 2-8 Grup Technology layout C</i> .....	16
<i>Gambar 2-9 Aliran Material Straight Line</i> .....	17
<i>Gambar 2-10 Aliran Material Pola S-Shaped</i> .....	17
<i>Gambar 2-11 Aliran Material Pola U Shape</i> .....	18
<i>Gambar 2-12 Aliran Material Pola Circular</i> .....	18
<i>Gambar 2-13 Aliran Material Pola Odd-Angle</i> .....	19
<i>Gambar 2-14 Contoh FTC</i> .....	24
<i>Gambar 2-15 Contoh Diagram ARC</i> .....	25
<i>Gambar 2-16 Template ATBD</i> .....	26
<i>Gambar 2-17 Template ATBD</i> .....	27
<i>Gambar 2-18 Jarak Euclidean</i> .....	27
<i>Gambar 2-19 Jarak Rectilinear</i> .....	28
<i>Gambar 2-20 Jarak Aisle</i> .....	29
<i>Gambar 3-1 Flow Chart Penelitian</i> .....	36
<i>Gambar 3-2 Lanjutan Flow Chart Penelitian</i> .....	37
<i>Gambar 4-1 Nilai Awal From To Chart</i> .....	65
<i>Gambar 4-2 Percobaan Trial 1</i> .....	67
<i>Gambar 4-3 Percobaan Trial 2</i> .....	68
<i>Gambar 4-4 Percobaan Trial 3</i> .....	69
<i>Gambar 4-5 Percobaan Trial 4</i> .....	70
<i>Gambar 4-6 Percobaan Trial 5</i> .....	71
<i>Gambar 4-7 Percobaan Trial 6</i> .....	72
<i>Gambar 4-8 Percobaan Trial 7</i> .....	73

<i>Gambar 4-9 Percobaan Trial 8</i> .....	74
<i>Gambar 4-10 Percobaan Trial 9</i> .....	75
<i>Gambar 4-11 Percobaan Trial 10</i> .....	76
<i>Gambar 4-12 Percobaan Trial 11</i> .....	77
<i>Gambar 4-13 Percobaan Trial 12</i> .....	78
<i>Gambar 4-14 Percobaan Trial 13</i> .....	79
<i>Gambar 4-15 Percobaan Trial 14</i> .....	80
<i>Gambar 4-16 Percobaan Trial 15</i> .....	81
<i>Gambar 4-17 Percobaan Trial 16</i> .....	82
<i>Gambar 4-18 Percobaan Trial 17</i> .....	83
<i>Gambar 4-19 Percobaan Trial 18</i> .....	84
<i>Gambar 4-20 Percobaan Trial 19</i> .....	85
<i>Gambar 4-21 Percobaan Trial 20</i> .....	86
<i>Gambar 4-22 Percobaan Trial 21</i> .....	87
<i>Gambar 4-23 Percobaan Trial 22</i> .....	88
<i>Gambar 4-24 Percobaan Trial 23</i> .....	89
<i>Gambar 4-25 Percobaan Trial 24</i> .....	90
<i>Gambar 4-26 Percobaan Trial 25</i> .....	91
<i>Gambar 4-27 Percobaan Trial 26</i> .....	92
<i>Gambar 4-28 Percobaan Trial 27</i> .....	93
<i>Gambar 4-29 Percobaan Trial 28</i> .....	94
<i>Gambar 4-30 Percobaan Trial 29</i> .....	95
<i>Gambar 4-31 Percobaan Trial 30</i> .....	96
<i>Gambar 4-32 Percobaan Trial 31</i> .....	97
<i>Gambar 4-33 Percobaan Trial 32</i> .....	98
<i>Gambar 4-34 Percobaan Trial 33</i> .....	99
<i>Gambar 4-35 Activity Relationship Chart (ARC)</i> .....	102
<i>Gambar 4-36 Grafik OMH Layout Awal</i> .....	121
<i>Gambar 4-37 Grafik OMH Layout Usulan 1</i> .....	131
<i>Gambar 4-38 Grafik OMH Layout Usulan 2</i> .....	141
<i>Gambar 4-39 Grafik OMH Layout Usulan 3</i> .....	151
<i>Gambar 4-40 Garfik OMH</i> .....	152
<i>Gambar 4-41 Grafik Total Waktu</i> .....	152
<i>Gambar 4-42 Garfik Total Pergerakan</i> .....	153

## DAFTAR LAMPIRAN

<i>Lampiran 1 Alur Awal ESP-3.....</i>	161
<i>Lampiran 2 Alur Awal ESP-6.....</i>	162
<i>Lampiran 3 Alur Awal EDP-3.....</i>	163
<i>Lampiran 4 Alur Awal EDP-6.....</i>	164
<i>Lampiran 5 Alur Awal Hydrant Box A1.....</i>	165
<i>Lampiran 6 Alur Awal Hydrant Box A2.....</i>	166
<i>Lampiran 7 Alur Awal Hydrant Box B.....</i>	167
<i>Lampiran 8 Alur Awal Hydrant Box C.....</i>	168
<i>Lampiran 9 APAR ESP-3.....</i>	169
<i>Lampiran 10 APAR ESP-6.....</i>	170
<i>Lampiran 11 APAR EDP-3.....</i>	171
<i>Lampiran 12 APAR EDP-6.....</i>	172
<i>Lampiran 13 HydrantBox-A1.....</i>	173
<i>Lampiran 14 HydrantBox-A2.....</i>	174
<i>Lampiran 15 HydrantBox-B.....</i>	175
<i>Lampiran 16 HydrantBox-C.....</i>	176
<i>Lampiran 17 Luasan Layout Awal.....</i>	177
<i>Lampiran 18 MPPC APAR ESP-3.....</i>	178
<i>Lampiran 19 MPPC APAR ESP-6.....</i>	179
<i>Lampiran 20 MPPC APAR EDP-3.....</i>	180
<i>Lampiran 21 MPPC APAR EDP-6.....</i>	181
<i>Lampiran 22 MPPC HydrantBox Type-A1.....</i>	182
<i>Lampiran 23 MPPC HydrantBox Type-A2.....</i>	183
<i>Lampiran 24 HydrantBox Type-B.....</i>	184
<i>Lampiran 25 MPPC HydrantBox Type-C.....</i>	185
<i>Lampiran 26 Layout Ususlan 1.....</i>	186
<i>Lampiran 27 Usulan 1 (ESP).....</i>	187
<i>Lampiran 28 Usulan 1 (EDP).....</i>	188
<i>Lampiran 29 Usulan 1 Hydrant Box-A 1 &amp; 2.....</i>	189
<i>Lampiran 30 Usulan 1 Hydrant Box-B.....</i>	190
<i>Lampiran 31 Usulan 1 Hydrant Box-C.....</i>	191
<i>Lampiran 32 Layout Ususlan 2.....</i>	192
<i>Lampiran 33 Usulan 2 (ESP).....</i>	193
<i>Lampiran 34 Usulan 2 (EDP).....</i>	194
<i>Lampiran 35 Usulan 2 Hydrant Box-A 1 &amp; 2.....</i>	195

<i>Lampiran 36 Usulan 2 Hydrant Box-B</i> .....	196
<i>Lampiran 37 Usulan 2 Hydrant Box-C</i> .....	197
<i>Lampiran 38 Layout Usulan 3</i> .....	198
<i>Lampiran 39 Usulan 3 (ESP)</i> .....	199
<i>Lampiran 40 Usulan 3 (EDP)</i> .....	200
<i>Lampiran 41 Usulan 3 Hydrant Box-A 1 &amp; 2</i> .....	201
<i>Lampiran 42 Usulan 3 Hydrant Box-B</i> .....	202
<i>Lampiran 43 Usulan 3 Hydrant Box-C</i> .....	203